

PATENT ABSTRACT

(11) Publication number: 10-503304

(43) Date of publication of application: 24.03.1998

(21) 07-528050

(86)(22) Date of filing: 25.04.1995

(86) International Application No.: PCT/GB1995/000936

(87) Publication No.: WO/1995/030206

(87) Publication Date: 09.11.1995

(31) Priority No.: 9408626.1

(32) Priority Date: 29.04. 1994

(33) Priority Country: GB

(71) ELECTRONIC AUTOMATION LIMITED

(72) CHAN, John, Paul.

(54) MACHINE READABLE BINARY CODES

(57) A machine readable binary code comprises a two-dimensional matrix of data cells (6) having a plurality of sides. A unique sub-array of data cells (1, 2, 3, 4) is positioned at the point of intersection of each pair of adjacent sides to define and uniquely identify each corner of the matrix.

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平10-503304

(43) 公表日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 K 19/06

識別記号

庁内整理番号

7623-5B

F I

G 0 6 K 19/00

E

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平7-528050
(86) (22) 出願日 平成7年(1995) 4月25日
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996) 10月29日
(86) 国際出願番号 PCT/GB95/00936
(87) 国際公開番号 WO95/30206
(87) 国際公開日 平成7年(1995) 11月9日
(31) 優先権主張番号 9408626. 1
(32) 優先日 1994年4月29日
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), J P, US

(71) 出願人 エレクトロニック・オートメーション・リミテッド
イギリス国エイチユー7・0エックスエフ、ノース・ハンバーサイド、ハル、サットン・フィールズ・インダストリアル・エステイト、アムステルダム・ロード (番地なし)
(72) 発明者 チャン、ジョン・ポール
イギリス国エイチユー17・8ユーエフ、ノース・ハンバーサイド、ヒバリー、ブレンヘイム・ロード 17
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 機械可読なバイナリ・コード

(57) 【要約】

機械可読なバイナリ・コードは、複数の側面を有するデータ・セル(6)の二次元マトリクスから構成される。データ・セル(1、2、3、4)の一意的なサブアレーが、隣接する側面のそれぞれの対の交点に位置し、マトリクスのそれぞれのコーナーを一意的に定義する。

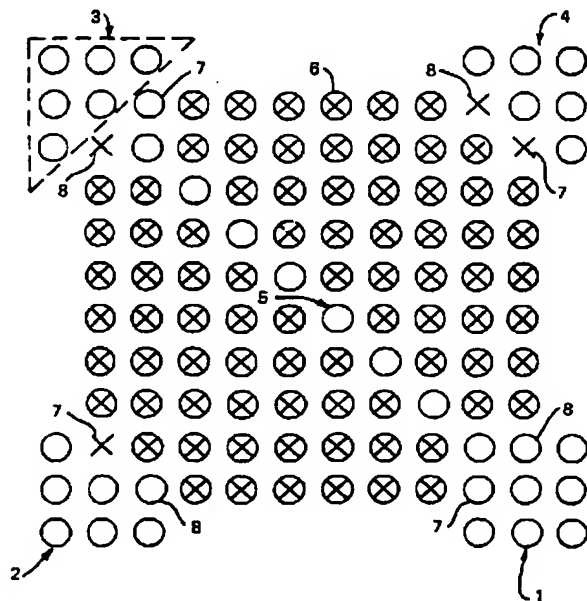


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 複数の側面(サイド)を有するデータ・セル(6)の二次元マトリクスを含む機械可読なバイナリ・コードであって、データ・セル(1、2、3、4)の一意的なサブアレーが、隣接する側面のそれぞれの対の交点に位置し前記マトリクスのそれぞれのコーナーを定義し一意的に識別することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

2. 請求項1記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記マトリクスは、4つの側面を有し、正方形又は矩形の形状をとることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

3. 請求項1又は請求項2記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、それぞれのサブアレー(1、2、3、4)は、前記マトリクスの実際のコーナーを形成する「オン」のセルの三角形と、それぞれのコーナーを残りのコーナーから一意的に識別するサブアレーにおける2つのデータ・セルによって形成される「オン」及び「オフ」のセルの組合せと、を含むことを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

4. 請求項1又は請求項2記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、それぞれのサブアレー(1、2、3、4)は4つのデータ・セルから成るグループを含み、その中の2つは常に「オン」であって前記マトリクスの1つのコーナーを定義するように機能し、その中の2つは前記コーナーを残りの3つのコーナーから一意的に識別するように機能することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

5. 請求項4記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記マトリクスのそれぞれのコーナーを定義するように機能する2つの「オン」のデータ・セルの中の一方は、前記マトリクスの隣接する側面のそれぞれの対の交点に位置し、他方は、前記一方に隣接し前記交点の外部に位置することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

6. 請求項3、請求項4、又は請求項5の中の任意の請求項に記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、それぞれのコーナーを残りの3つのコーナー辛いチャネル提供に識別する、それぞれのサブアレーからの前記2つのデータ・セルの配列は、

主コーナーでは、第1のデータ・セルは「オン」、第2のデータ・セルも「オン」であり、

第2のコーナーでは、第1のデータ・セルは、「オン」、第2のデータ・セルは、「オフ」であり、

第3のコーナーでは、第1のデータ・セルは、「オフ」、第2のデータ・セルは、「オン」であり、

第4のコーナーでは、第1のデータ・セルは、「オフ」であり、第2のデータ・セルも、「オフ」であることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

7. 請求項2ないし請求項6の中の任意の請求項に記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記マトリクスの密度は、主すなわち基準コーナーからアレーの反対側のコーナーに延長する主対角線におけるデータ・セルの数をカウントすることによって容易に決定され、前記主対角線におけるすべてのデータ・セルは「オン」であることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

【発明の詳細な説明】

機械可読なバイナリ・コード

本発明は、機械が光学的に読むことができ、識別の目的で商品上で用いられ得るバイナリ・コード(二進符号)に関する。更に詳しくは、本発明は、二次元マトリクスすなわちデータ・セルのアレーから構成される機械可読なバイナリ・コードに関する。

広範囲の物品や製品を識別するのにバーコードを用いることは、広く知られている。バーコードは、直線方向に側面と側面とが並ぶように配列された様々な幅の多数の棒線(バー)から構成されている。バーコードの意味を決定するには、バーコードをバーの直線方向と実質的に平行な方向に走査しなければならない。これは、すなわち、バーコードには好ましい走査の方向があり、バーコードを読むのに用いられる走査デバイスは、この方向に走査できなければならないことを意味する。バーコードは、走査のために適切に向き付けなければならないので、走査機械に提示する際に、前もって向きを決めておかなければならず、さもなければ、走査機械は多くの異なる方向に走査できる能力を有していなければならない。

バーコードは、広い範囲の応用例での使用を享受している。しかし、バーコードは、スペースが限られているような応用例では、適切であるとは一般には考えられていない。その理由は、使用可能な小さなスペースにおいて、大量の情報を信頼性をもってバーコード化することは不可能であるからである。

この制限により、データの暗号化及び符号化のための二次元コードが開発されるようになった。

既知の二次元コードには、2つの基本的なタイプがある。一方のタイプは、1つのバーコードの上に別のバーコードが重ねるように配列されたバーコードのローを含むという点で、伝統的なバーコード技術に基づいている。この際の、ローを分離するのに、付加的なラインは、あつたりなかつたりする。コードのこのタイプの中で最もよく知られた例は、Code 49、Code 16K、CODABLOCK、及びPDF 417の名称で称されるものである。これらのコードは、バーコード技術からのそれほどの変更を表さないが、その理由は、印刷及び読み取り装置の両方が同一であ

るか又は非常に類似しているから

である。これらはまた、バーコードに付随する制限の幾つかを受けついている。例えば、Code 49及びCode 16Kは、共に、固定されたローの長さを有し、ローの数において制限されている。結果的に、コードの実際の物理的なサイズが与えられた際に符号化され得るデータの量は、制限される。更に、バーコードの場合には、このタイプのコードは、固定された方向でしか読み取りができない。

他方のタイプは、マトリクスコードであり、その中では、データ・マトリクス(Data Matrix)、USD-5、又はベリコード(Vericode)がよく知られている。これらのコードは、一般に、カメラ及び画像識別システムを用いる場合にだけ読み取り可能である。

マトリクスコードの容量を運ぶデータは、タイプごとに変動する。米国のInternational Data Matrix社によるData Matrix(データ・マトリクス)は、500までのASCII又はISOキャラクタを符号化することができる。米国のVeritec社が開発し特許を有するVericode(ベリコード)は、複数のフォーマットで印刷ができ、その中の1つによれば、2000までのキャラクタを符号化できる。スウェーデンのBaumer Ident社によるUSD-5は、密度の低いコードであり、64個までの10進数の数字を符号化できる。しかし、このコードは任意の方向で読み取ることができるが、そのマトリクス密度は固定されているので、融通性が制限されている。

データコードとベリコードとは、バイナリ・データ・セルの正方マトリクス(正方向列)の形式を有し、コードの方向とタイミング(すなわち、密度)情報とを含む明確な境界を備えている。これらのコードは、共に、システムを再び環境設定(リコンフィギュレーション)することなく、その密度とサイズとを動的に変化させることができる。しかし、これらのコードは、共に、コードを構成するデータ・セルが符号化される物品又は製品にパンチされたホールの形式をとる必要がある皮革及び繊維産業における応用例では、不適切と考えられている。両方のコードは、共に、コードの方向とタイミング情報とを与える明確な境界を必要とする。結果的に、これらは、落ちてしまうか、又は、最良の場合でも、皮革及び繊維での応用例で用いられるときには、裂けてしまう又はコード損傷の高い危険性に

さらされる。

更に、データコードとベリコードとは、また、データ・セルの誤整列に関して、非常に不寛容であり、最小の伸長及び歪みにしか対処できない。本質的に読み取り可能であるためには、コードマトリクスは、平行四辺形の形態を保持しなければならない。コー

ドが使用において歪み、従ってこの要件を充足できないような応用例が多くある。

これらの既知の二次元コードを検討すると、次に掲げるような領域で、すべてが欠点及び制限を有すると結論できる。すなわち、

- 1) 確実性(robustness) (現在のコードの一貫した識別)
- 2) オンラインの応用例での現実のスループットに換算した処理速度
- 3) 低コストのインクジェット印刷されたコードを用いての一貫した可読性
- 4) データ・セルを表すための、インク印刷に代わるホールの使用
- 5) 歪みのあるコードの一貫した読み取り

既知の二次元コードでは、どれも、これらの要件をすべて満たすものはない。

本発明の目的は、コードを具体化するシンボルの各コーナー(角)が、コード読み取り機械によって識別可能であるようにし、更に、各コーナーが相互に区別できるようにする機械可読なバイナリ・コードを提供することである。

本発明の目的は、読み取り機械のための方向及びタイミング情報を与える明確な境界の存在を必要としない機械可読なバイナリ・コードを提供することである。

本発明の更なる目的は、シンボルの位置、方向及び歪みが容易に計算できるようにする機械可読なバイナリ・コードを提供することである。こうすれば、コードの可読性は、シンボルの伸長や歪みによって消滅しない。

本発明によれば、複数の側面を有するデータ・セルの二次元マトリクスを有する機械可読なバイナリ・コードであって、データ・セルの一意的なサブ・アレーが隣接する側面の各対の交点に位置してマトリクスのそれぞれのコーナーを定義し一意的に識別する機械可読なバイナリ・コードが提供される。

典型的には、マトリクスは、4つの側面を有し、正方形又は矩形の形態をとる。しかし、本発明は、特定の要件に応じて、三角形、八角形、又は平行四辺形などの任意の多角形の形状を有するマトリクスにも応用できる。

本発明のある実施例では、それぞれのサブ・アレーが、マトリクスの実際のコーナーを形成する「オン」のセルの三角形と、それぞれのコーナーを残りの3つから一意的に識別するサブ・アレーにおける2つのデータ・セルによって形成される「オン」及び「オフ」のセルの組合せとによって、定義される。「オン」のセルは、物品又は製品上にマークされるために印刷されたドット又はその上の表面にパンチされたホールなどの、確

実に可読なセルである。

本発明の別の実施例では、それぞれのサブ・アレーは、4つのデータ・セルから成るグループを含み、その中の2つは常に「オン」でありそのマトリクスの1つのコーナーを定義するように機能し、その中の2つは、そのコーナーを残りの3つから一意的に識別するように機能する。好ましくは、マトリクスのそれぞれのコーナーを定義するように機能する2つの「オン」データ・セルの中の一方は、マトリクスの隣接する側面のそれぞれの対の交点に位置し、他方は、最初のものに隣接し、前記交点の外側に存在する。

それぞれのコーナーを残りの3つのコーナーから一意的に識別するための、それぞれのサブ・アレーからの2つのデータ・セルの配列は、次の通りである。

主(プリンシパル)コーナー:第1のデータ・セルは「オン」であり、第2のデータ・セルも「オン」、

第2のコーナー:第1のデータ・セルは、「オン」であり、第2のデータ・セルは、「オフ」、

第3のコーナー:第1のデータ・セルは、「オフ」であり、第2のデータ・セルは、「オン」、

第4のコーナー:第1のデータ・セルは、「オフ」であり、第2のデータ・セルも「オフ」、

本発明の実施例は、共に、上述した既知のマトリクス・コードに対し、有用な

代替物を提供する。

最初のものにより、読み取り機械は、より高い程度のクラッタとシンボルにおける損傷とを許容するが、後者よりもかなり長い処理時間を必要とする。

二次元の機械可読のバイナリ・コードが実現されているシンボルの4つのコーナーのそれぞれを一意的に識別することができるので、読み取り機械に対するシンボルの相対的な方向の角度を決定することは、比較的容易である。

それぞれのサブ・アレーに存在する「オン」及び「オフ」のデータ・セルの数により、シンボルの4つのコーナーのそれぞれを一意的に識別することができるのに加え、それぞれのサブ・アレーの相対的な方向から4つのコーナーのそれぞれを識別することもできる。このことの意義は、歪みのために「オン」のデータ・セルが存在しない又は見つからない場合であっても、どのコーナーがどれに当たるのかを決定することが可

能であることである。

マトリクスの密度、すなわち、データ・セルの数は、主すなわち基準コーナーからそのアレーの反対のコーナーまで延長する主(リーディング)対角線におけるデータ・セルの数を数えることにより容易に決定され得る。読み取りの正確性を確保するために、主対角線におけるデータ・セルは、すべて「オン」である。

本発明による二次元の機械可読なバイナリ・コードは、エッチング、インク印刷又はパンチングなどの様々な技術を用いて物品又は製品上に印刷することができる。重要なことは、方向及び／又はタイミングを容易にするために内部のデータ・フィールドの周囲に境界線が要求されないため、シンボルがコードの外部に外れてしまう又は最良の場合でもコードを裂いてしまう又は損傷を与えてしまうという危険を全く生じさせずに、物品又は製品上にシンボルをパンチできることである。

本発明の実施例を、添付の図面を参照することによって、次に説明する。

図1は、本発明の第1の実施例による二次元の、機械可読なバイナリ・コードを示す。

図2は、本発明の第2の実施例による二次元の、機械可読なバイナリ・コード

を示す。

図3は、図1に示されている機械可読なバイナリ・コードの内部のコーナーの位置を決定するのに実行される典型的な処理の流れ図である。

図4は、図1に示されている機械可読なバイナリ・コードの最も外側のコーナー・ドットを決定するのに実行される典型的な処理の流れ図である。

図5は、1つのコーナーの位置が決定されていない、本発明による機械可読なバイナリ・コードの概略図である。

図6は、図5の機械可読なバイナリ・コードの概略図であり、特定されていないコーナーの位置をいかにして決定するかを図解している。

図7は、本発明によって機械可読なバイナリ・コードを復号するために実行される処理の流れ図である。

図8は、図2に示されている機械可読なバイナリ・コードの内部のコーナーの位置を決定するのに実行される処理の流れ図である。

図1を参照すると、データ・セル6の正方形のアレーすなわちマトリクスの形態を有する二次元の機械可読なバイナリ・コードが示されている。それぞれのデータは、ドットの存在又は不存在によって定義され、ドットは、「オン」であるデータ・セルを意味し、ドットの不存在は「オフ」であるデータ・セルを意味する。マトリクスの4つの限界部分のそれぞれにおけるデータ・セル1、2、3及び4の4つのグループが、コーナーを表す。それぞれのグループは、三角形の態様に配列された少なくとも6つのドット(破線で囲まれている)を含む。

図2は、図1の実施例の別の形態を示しており、マトリクスの4つのコーナーのそれぞれが、2つの「オン」のデータ・セル1、2、3及び4(破線で囲まれている)のグループによって区別される。図示されているように、「オン」であるデータ・セルのそれぞれの対の一方が、マトリクスの隣接する側面のそれぞれの対の交点に位置し、他方は、マトリクスの反対のコーナーの間に引かれた対角線上の接点の外部に位置する。

実際的な見地からすると、マトリクスのそれぞれのコーナーを定義する「オン」であるデータ・セルの数及び構成は、図1及び図2の実施例のいずれとも一致す

る必要はない。しかし、これらは、信頼でき容易に実現できる。「オン」のデータ・セルの数が多いほうの第1の実施例によれば、コード・リーダ(読み取り装置)は、クラッタ及び損傷の程度がより高くても許容するが、第2の実施例よりもかなり多くの処理を必要とする。

図1及び第2の実施例の両方において、マトリクスの4つのコーナーのそれぞれは、このマトリクスの4つのコーナーのそれぞれにおける2つのデータ・セル7、8によって残りの3つから一意的に識別される。データ・セル7、8の4つの対は、次のように構成されている。

主コーナー:第1のデータ・セルは「オン」、第2のデータ・セルが「オン」。

第2のコーナー:第1のデータ・セルが「オン」、第2のデータ・セルが「オフ」。

第3のコーナー:第1のデータ・セルが「オフ」、第2のデータ・セルが「オン」。

第4のコーナー:第1のデータ・セルが「オフ」、第2のデータ・セルが「オフ」。

これにより、4つのコーナーのそれぞれが相互に区別されることが可能になる。

主コーナー1と第3のコーナーとを接続する主対角線5は、コードの密度を示す「オン」のデータ・セルを含む。限定された損傷から、位置、方向及び密度情報への回復を許容する準備がなされる。

マトリクスのサイズ	データ記憶の量
8 x 8	20ビット
9 x 9	32ビット
10 x 10	46ビット
12 x 12	80ビット
14 x 14	122ビット
16 x 16	172ビット
24 x 24	452ビット
32 x 32	860ビット

データ・ビットは、見いだされた4つのコーナー1、2、3及び4と対角線5の密度情報とを用いて、シンボルをセルに分割することによって、読み出される。これにより、マトリクスは、伸長及び歪みにもかかわらず、連続的に復号され得

る。

データ・セルの距離(スペーシング)は、典型的には、データ・セルの直径の半分とその全体との間であるが、変動することもあり得る。(クラッタのない)平静なエリアがそのコードを囲んでおり、典型的には、マトリクスのサイズの4分の1であるが、変動しうる。

コードは、コード読み取りに用いられる走査デバイスのオペレーティング・ソフトウェアにおいて提供される「プローブ」によって位置が特定される。これらのプローブは、走査デバイスによってピックアップされた画像のエッジに平行に延長し、内部をサーチしてコーナーを見いだす。コーナーのデータ・セルは、1つのコーナーを定義する6つのデータ・セルの中の任意の2つが欠けている(missing)場合であっても、グループを横切って移動する任意の角度のラインが少なくとも2つのデータ・セルと常に交差するように、配列される。

プローブは、画像(又は、関心領域)の左上のコーナーから開始して、コード・マトリクスの頂部(トップ)のコーナーを見つけるまで水平方向に内側に走査する。右下コーナーから開始する別のプローブが、次に、コード・マトリクスの底部(ボトム)のコーナーを見つける。2つの側面プローブが、次に、垂直方向に内側に走査する。処理を節約するために、これらは、既に頂部及び底部プローブによって定義された頂部及び底部のY座標の間のサーチに制限されている。

図1に示された本発明の実施例に対するそれぞれのコーナーの位置の処理は、図3に示された流れ図に与えられている。

図4に示された流れ図は、コーナー11における最も外側のデータ・セルの位置を決定し、プローブがコーナーとして2つのデータ・セルの位置をリターンすることが可能であることを示す。これは、マトリクスの側面がプローブに平行であるか、又は、コーナーのデータ・セルが欠けている場合に、起こりうる。すべてのコーナーの位置がいったん特定されると、それぞれのコーナーに対する最も外側のデータ・セルを決定することができる。

図2に示された実施例に対するそれぞれのコーナーの位置の処理は、図8の流れ図に与えられている。

コードがひどく歪んでいる又は伸びている場合には、1つ又は2つのコーナーの位置を特定しうる。図5は、コーナーの中の1つC4の位置が特定されていないコード・マトリクスを示す。これは、コーナーC3が底部プローブと右側プローブとの両方によって見つけられているという事実によって特徴付けられる。

「欠けている」コーナーは、その限界が2つの既知のコーナーの位置によって定義されている走査プローブによって見いだされる。2つの既知のコーナーと交差する直交するラインによって形成される点から開始して、プローブは、その限界に達するまで、第3の既知のコーナーの方向に走査する。コーナーが見つからない場合には、このプロセスは、異なるコーナーを用いて反復され、プローブの長さ、位置及び走査方向を定義する。

図5及び図6に与えられている例では、プローブは、その座標がC1の垂直位置とc3の水平位置とによって与えられ第3のコーナーC2の反対側にある点から開始する。そして、1つのデータ・セルが見つかるか又はプローブの限界がC1及びC3の位置に等しくなるまで、内側方向に走査を継続する。この例では、「欠けている」コーナーC4は、プローブによって位置が特定される。プローブは、C1からC3への対角線に平行なままであり、その限度は、C1のX位置とC3のY位置とを決して超えない。

プローブがC2及びC3と交差する直交ラインから形成されC1と反対側にある点からサーチを開始した場合には、プローブの限界(C2及びC3)に、1つのデータ・セルが見つかる前に、達してしまう可能性がある。これは、欠けているコーナーはC2と

C3との間にはないことを示す。

このプロセスは、2つの欠けているコーナーの位置を特定するためにも、同様にして用いられ得る。しかし、この場合には、2つの既知のコーナーは、相互に反対側にあるものと仮定される。プローブは、欠けているコーナーが見つかるまで、既知の対角線の両側を両方の方向にサーチを行う。

それぞれのコーナーにおけるデータ・セルは、そのコーナーのデータ・セルが存在するかどうかを調べるためにチェックされる。存在しない場合には、そのコー

ナー・グループの残りのデータ・セルからの情報を用いて再構成される。

図1の実施例のようにそれぞれのコーナーを表すのに複数のデータ・セルが用いられる場合には、パターン・マッチング(一致)技術が、コーナーを識別するのに用いられ得る。この方法によれば、データ・セルが不存在の場合でも、コーナーを識別することが可能である。図2の実施例のように、コーナーが1対のデータ・セルによって表されているコードの場合は、損傷された又は不存在のコーナーは、システムが平行四辺形の性質を有するコードを探すように命じられる場合に、再構成が可能である。

すべてのコーナーのデータ・セルがいったん決定されると、主すなわち基準コーナーを識別することができる。プローブは、コーナーから主対角線に沿って走査を行う。それぞれのコーナーは、データ・セルの一意的(ユニーク)なシーケンスを有する。主コーナーは、特定された位置におけるデータ・セルの存在又は不存在の分析によって決定される。1つのコーナーが損傷されていながらもコードの向きを決定することもあり得る。

マトリクスの密度は、主コーナーから開始して主対角線におけるデータ・セルの数を数えることによって決定される。その両側に一定の距離を有するあるサイズよりも大きい対象物だけが有効であると考えられる。直前及び次の距離の平均の約2倍であるスペースが見いだされる場合には、データ・セルは、欠けていると想定され、対象物のカウントに含まれる。

コーナーのデータ・セル位置及び密度情報を用いることにより、マトリクスを「セル」に分割するグリッドが形成される。それぞれのセルは、ドットカラーのピクセルが一定の数(セルのサイズに比例する)より多くあるかどうかを調べるために、サンプリングされる。ある場合には、データ・セルが存在すると想定される。

コードは、幅がXデータ・セルで高さがYデータ・セルである矩形の形状を形成する、データ・セルの正方形ではないマトリクスによって表されることもある。この場合には、ユーザは、コード・マトリクスの水平及び垂直方向のデータ・セルの数を特定する。読み取りデバイスが、次に、マトリクスをセルに分割し、それ

を、正方マトリクスであるように復号する。

データが誤り検査(エラー・チェック)及び誤り訂正(エラー・コレクション)コードを含むこともあり得る。これによって、システムは、コードの完全性(integrity)を確認し、必要な場合には失われたデータの回復が可能になる。誤り訂正の程度は、損傷された又は部分的に欠けたコードを読み取る能力を増減させるように特定できる。与えられたサイズのマトリクスに対して、符号化された実際のデータの量は、誤り訂正能力が増加するにつれて減少する。

コードの中のデータは、純粹にバイナリ、数字(numeric)、アルファベット、英数字、パンクチュエーション(句読点等)などの多くの標準のフォーマットの中の1つに記憶される。フォーマットの使用により、使用可能なデータ・ビットの効率的な使用と符号化され得るキャラクタの範囲との間での選択が可能になる。

ユーザの定義による私的なフォーマットを、安全なコードを提供し符号化されたデータの未承認の読み取りを防止するために、設定することができる。私的なフォーマットは、標準的なフォーマットのシーケンスとして定義され、コード・マトリクスのサイズを最小化する際に、非常に有効である。例えば、例として、次のものがある。

符号化されるべきデータ: EAL: (0482) -879641

標準的なフォーマットが使用されるとすると、106ビットのデータ・フィールドが必要になる(18個の6-ビットアルファベット・キャラクタ)。

私的なフォーマットを用いると、「キー(key)」が、標準的なフォーマットのシーケンスとして定義される。このキーは、ストリングにおけるそれぞれのキャラクタがどのフォーマットで符号化されるかをシステムに告げる。上の例では、キーは、222424111144111111として定義されるが、これは、最初の3つのキャラクタはフォーマット2であり、次がフォーマット4であり、…、最後のキャラクタはフォーマット1である、ことを意味する。このデータは、この場合には、76ビットを必要とするにすぎない。更に、正しいキーがなければ、情報は、完全には、復号できない。

コードのある主の変更されたものも読み出せるように、準備がなされる。すな

わち、

1. コードの鏡映画像(mirrored image)。

2. 明るい背景上での暗いドットに加えて、暗い背景上での明るいドット。

システムの処理速度を向上させるために、ユーザが特定することができる種々のオプションがある。例えば、次の通りである。

1. コードの周囲にクラッタはないとする。その場合には、プローブは、任意のサイズの交差が生じるのを探す。これにより、コーナーの位置が決定される。

2. 関心領域(処理ウィンドウ)を、その領域内だけでサーチが行われるように、設定する。

3. コードが平行四辺形であると想定する。すると、1つのコーナーが見つからない場合であっても、セル・サンプリング・グリッドを、「欠けている」コーナーを見つける必要なく、形成することができる。

4. コーナー・グループからドットが1つだけ欠けることを許容する。これにより、コーナーの完全性の分析が、より少数の変動に限定される。

5. コードの向きが既知とする。すると、主コーナーの相対的位置を決定する必要がなくなる。

6. マトリクスの密度が既知とする。すると、主対角線をサンプリングして、その長さに沿ったドットの数を求める必要がなくなる。

7. それぞれのセルの中心のピクセルだけをサンプリングして、ドットが存在するかどうかを判断する。

【図1】

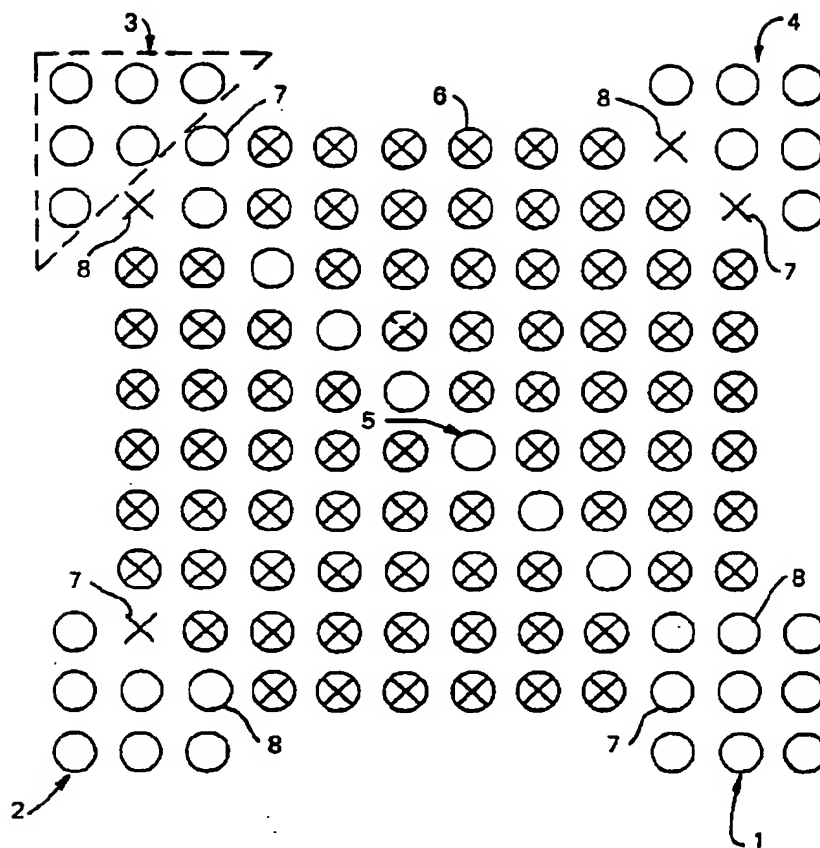


FIG. 1

【图 2】

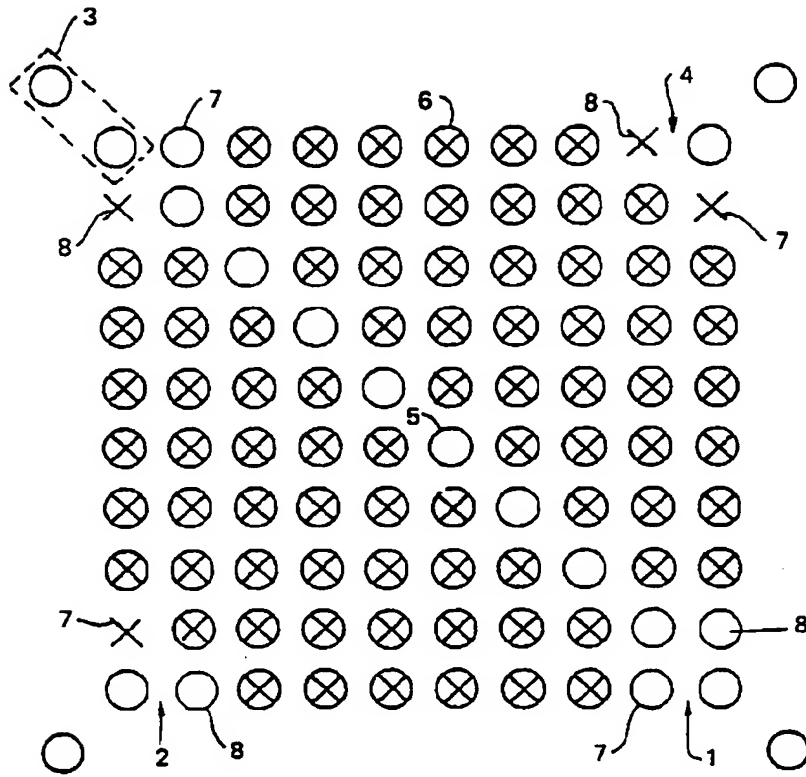


FIG. 2

【図3】

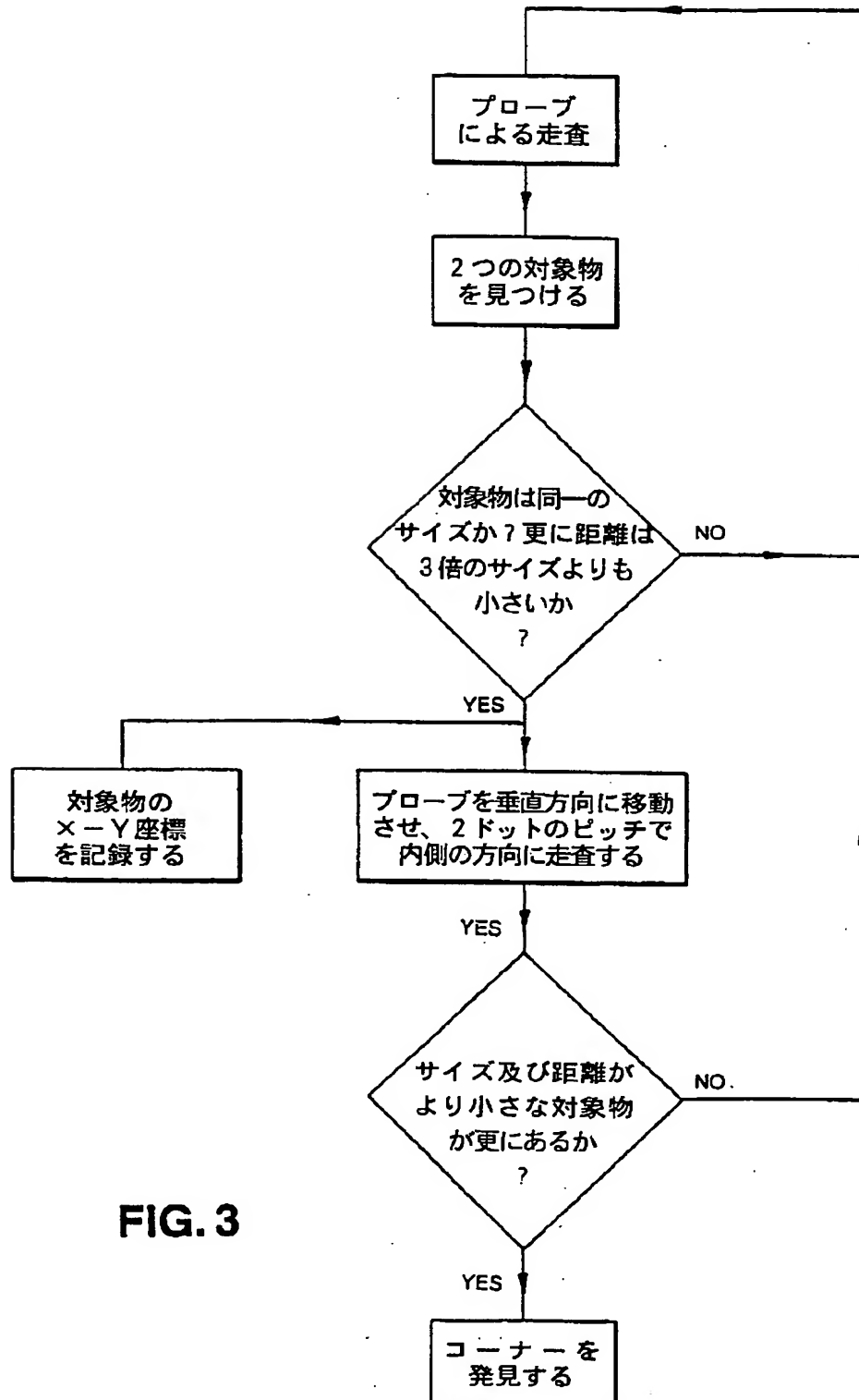
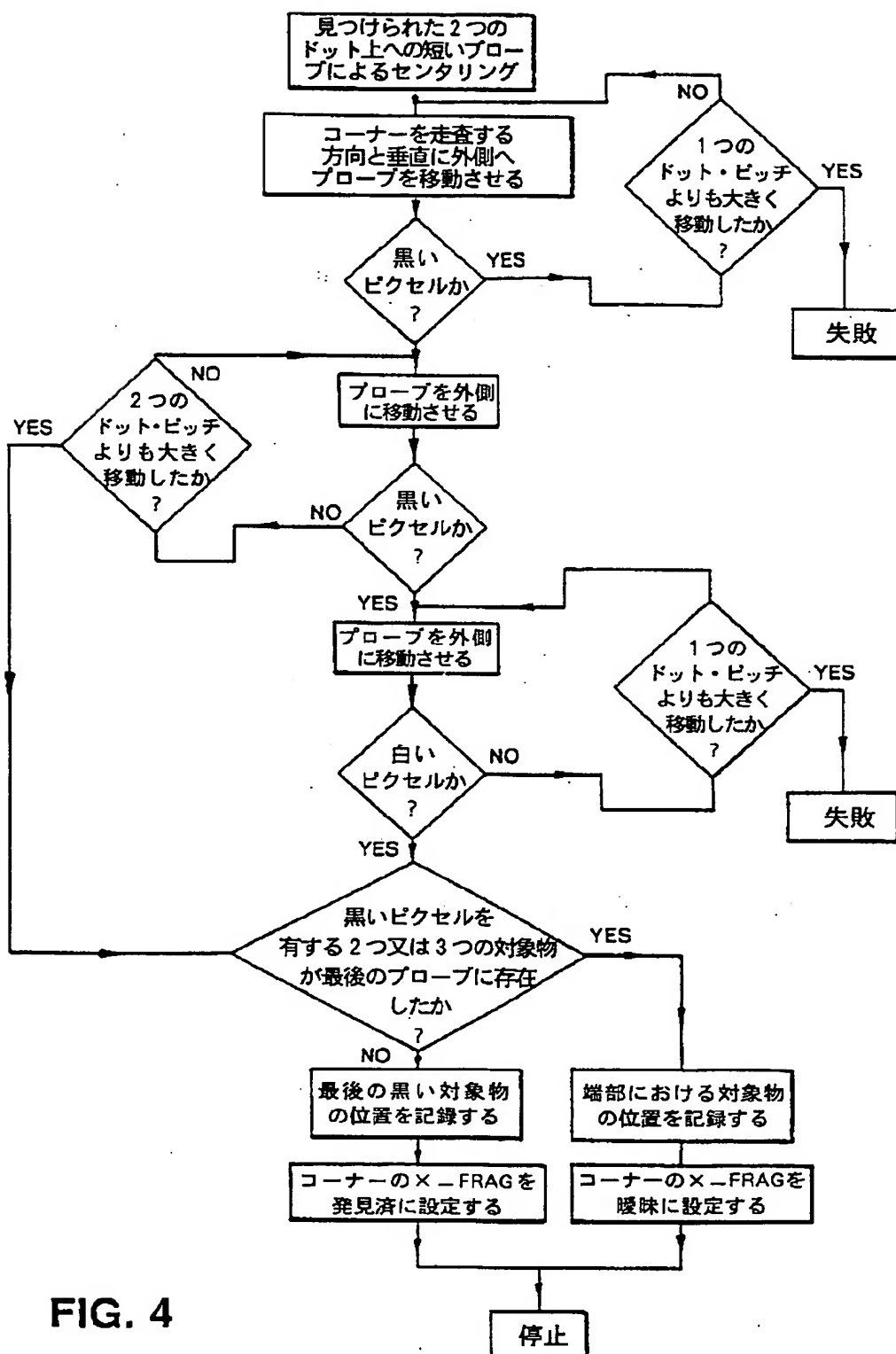


FIG. 3

FIG. 4



【図5】

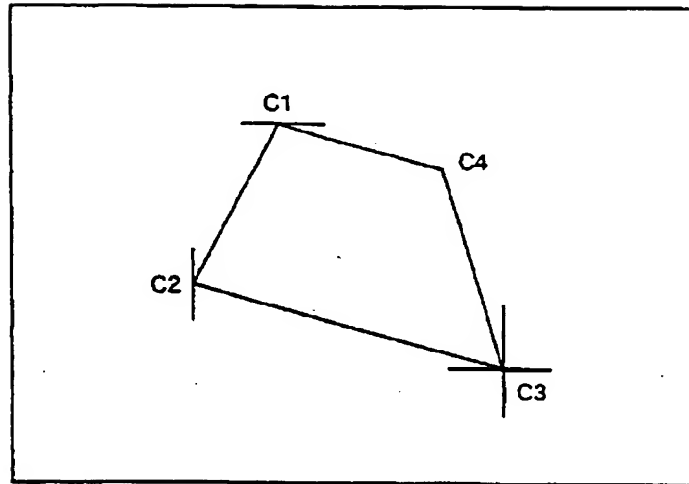


FIG. 5

【図6】

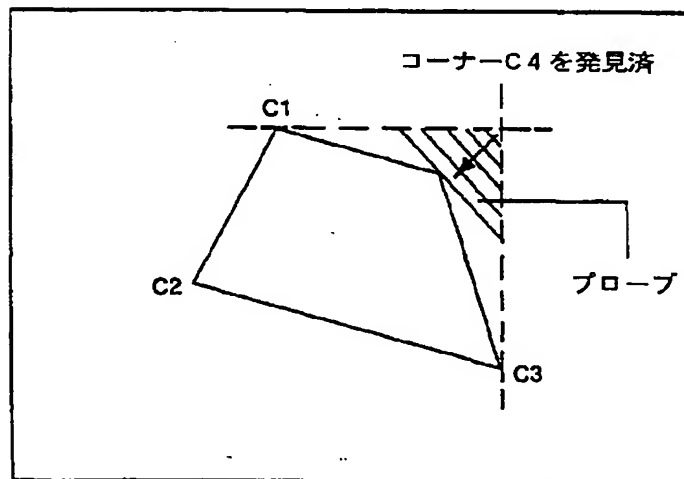


FIG. 6

【図7】

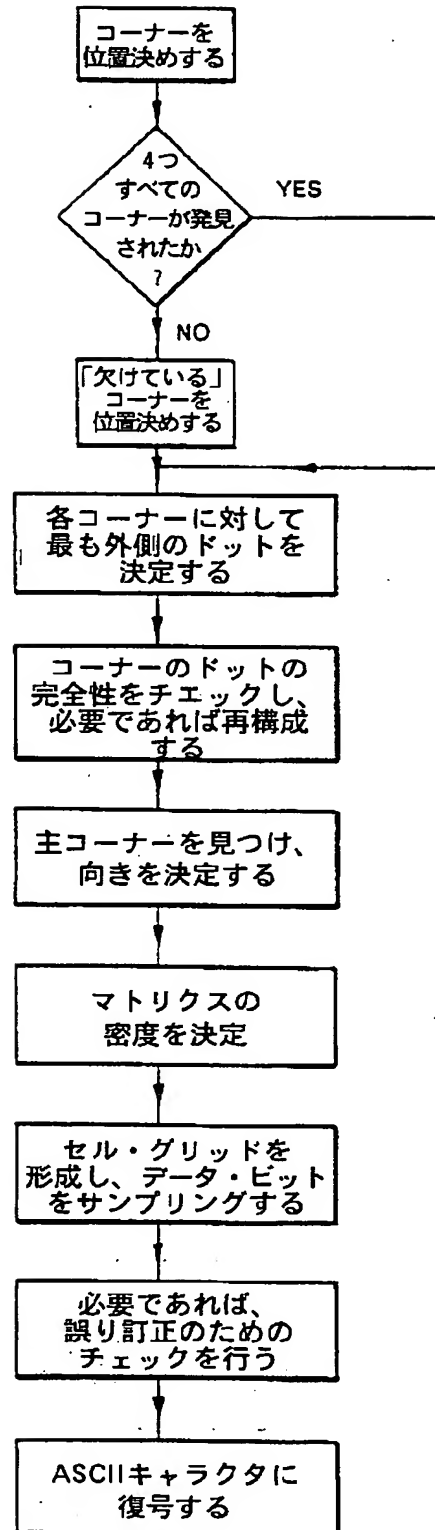


FIG. 7

【図8】

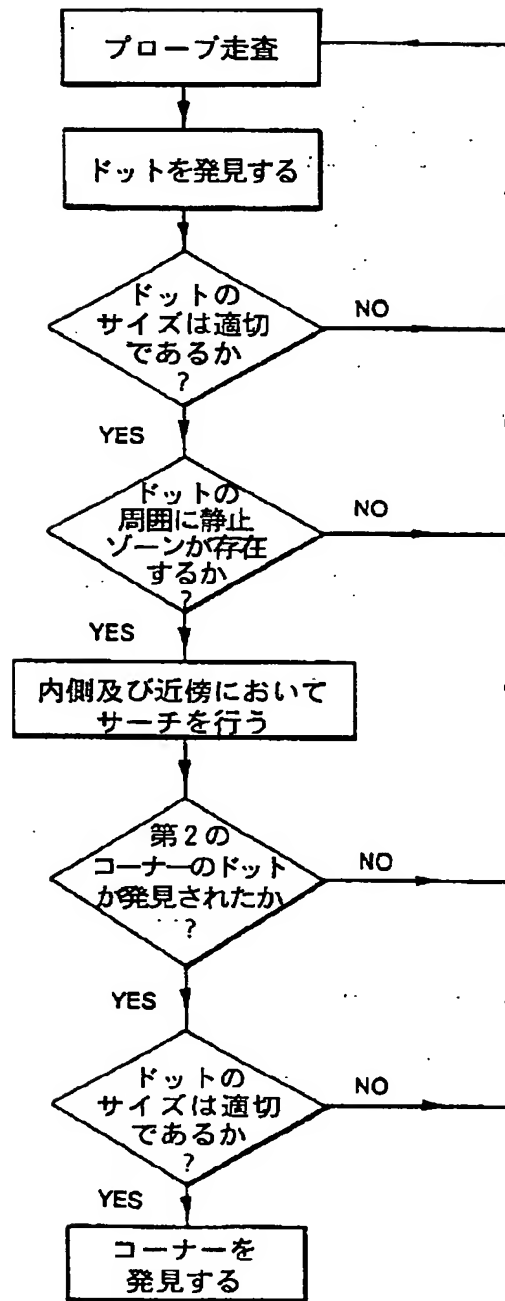


FIG. 8

【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1996年5月4日

【補正内容】

請求の範囲

1. 複数の側面（サイド）を有する符号化された情報を含むデータ・セル（6）の二次元マトリクスを含む機械可読なバイナリ・コードであって、データ・セル（1、2、3、4、7、8）のサブアレーが隣接する側面のそれぞれの対の間に与えられ、その構成は、前記符号化されたデータ・セルとは独立に決定され、それぞれのサブアレーは、データ・セルから成り各サブアレーに対して構成が同一であって前記機械可読なバイナリ・コードのコーナーを定義するものとして認識可能である第1のグループ（1、2、3、4）と、データ・セル（7、8）から成り構成が各サブアレーに対して異なっており各サブアレーを残りのサブアレーから識別する第2のグループと、を含むことを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

2. 請求項1記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、各サブアレーの内部で前記第1のグループを形成する前記データ・セルは、「オン」のセルの示差的（distinctive）なパターンを定義することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

3. 請求項1又は請求項2記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、データ・セルから成る第2のグループは、それぞれのサブアレーにおいて、前記第1のグループと前記符号化されたデータ・セルとの間に位置することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

4. 請求項3記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記第1のグループのそれぞれからの少なくとも1つのデータ・セルが、それに最も近接する前記マトリクスの前記2つの側面の交点の外部に位置することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

5. 請求項1ないし請求項4の中の任意の請求項に記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記マトリクスは、4つの側面を有し、正方形又は矩形の形状をとることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

6. 請求項5記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記第1のグループのそれぞれは、「オン」のセルの三角形から構成され、前記第2のグループの

それぞれは、異なる組合せで「オン」及び「オフ」であり前記4つのコーナーの中のそれぞれを残りの3つのコーナーから一意的に識別する2つのデータ・セルから構成されることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

7. 請求項5記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記第1のグループのそれぞれは、異なる組合せで「オン」及び「オフ」であり前記4つのコーナーの中のそれぞれを残りの3つのコーナーから一意的に識別する2つのデータ・セルから構成されることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

8. 請求項6又は請求項7に記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記第2のグループのそれぞれからの前記2つのデータ・セルは、前記4つのコーナーのそれぞれを残りの3つのコーナーから、一意的に、

主コーナーでは、第1のデータ・セルは「オン」、第2のデータ・セルも「オン」であり、

第2のコーナーでは、第1のデータ・セルは「オン」、第2のデータ・セルは「オフ」であり、

第3のコーナーでは、第1のデータ・セルは「オフ」、第2のデータ・セルは「オン」であり、

第4のコーナーでは、第1のデータ・セルは「オフ」であり、第2のデータ・セルは「オン」となるように、識別することを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

9. 請求項5ないし請求項8の中の任意の請求項に記載の機械可読なバイナリ・コードにおいて、前記マトリクスの密度は、主すなわち基準コーナーからアレーの反対側のコーナーに延長する主対角線におけるデータ・セルの数をカウントすることによって決定され、前記主対角線におけるすべてのデータ・セルは「オン」であることを特徴とする機械可読なバイナリ・コード。

10. 請求項1ないし請求項9の中の任意の請求項に記載の機械可読なコードのコーナーを検出して識別する方法において、前記コードは光学的に走査され、

パターン・マッチング技術を用いてそれぞれのサブアレーのデータ・セルの前記第1のグループを検出し、第1のグループの存在によってサブアレーを検出して、前記サブアレーの同一性（アイデンティティ）が、特定の位置におけるデータ

セルの前記第2のグループに対して走査を行うことにより決定されることを特徴とする方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/GB 95/00936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G06K19/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WD,A,92 18947 (MACMILLAN BLOEDEL) 29 October 1992 see the whole document ---	1-5
A	US,A,5 288 986 (PINE ET AL) 22 February 1994 see the whole document ---	1,2,6,7
A	US,A,4 924 078 (SANT'ANSELMO ET AL) 8 May 1990 see column 6, line 40 - line 56; figures 11,12 -----	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "U" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 September 1995		Date of mailing of the international search report 06.10.95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 3818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Forlen, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB 95/00936

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9218947	29-10-92	US-A- 5202552 AU-A- 1452392 EP-A- 0585244 JP-T- 6506550	13-04-93 17-11-92 09-03-94 21-07-94
US-A-5288986	22-02-94	NONE	
US-A-4924078	08-05-90	EP-A- 0438841	31-07-91

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.